

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENTAMT(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 41 34 552 A 1

(51) Int. Cl. 5:

F 16 H 57/00

F 16 D 1/02

B 23 P 13/00

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

## (71) Anmelder:

Orlowski, Bernhard, 7000 Stuttgart, DE

## (72) Erfinder:

gleich Anmelder

## (74) Vertreter:

Pfusch, V., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7000 Stuttgart

Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

## (54) Ritzel-Befestigung bei insbesondere Planetengetrieben

(57) Ein Ritzel (1) soll mit einfachen Mitteln paßgenau axial verschiebe- und radial verdrehfest mit insbesondere Antriebsteilen eines Planetengetriebes unter Einnahme eines möglichst kleinen Bauvolumens verbindbar sein.

Zu diesem Zweck ist das Ritzel (1) mit einem fest verbundenen Wellenstumpf (2) versehen, der an einem direkt an das Ritzel (1) angrenzenden axialen Teilbereich (3) gerändelt verzahnt ist, wobei dieser gerändelte Bereich (3) über eine Ringnut (4) in den freien Wellenstumpfbereich (5) übergeht und der Wellenstumpf (2) einschließlich seines gerändelten Bereiches (3) in eine Aufnahmebohrung (7) eines mit dem Ritzel (1) zu verbindenden Getriebeteiles (6) eingepreßt ist. Dabei greifen die Zähne des gerändelten Bereiches (3) zumindest in ihrem radialen Außenbereich durch beim Einpressen in dem anzubindenden Teil (6) von den Zähnen bewirkte Materialabtragung formschlüssig in das anzubindende Teil (6) ein. Ferner liegt der Wellenstumpf (2) über seine gesamte Länge, d. h. über seinen gerändelten und ungerändelten Bereich (3, 5), im Preßsitz an dem anzubindenden Teil (6) an, wozu beim Einpressen des Wellenstumpfes (2) dieser gegenüber dem anzubindenden Teil (6) niedrigere Temperatur besitzt.

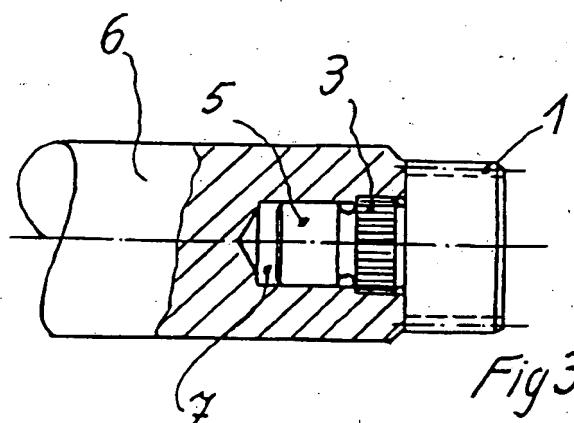


Fig. 3

DE 41 34 552 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ritzel-Befestigung bei insbesondere Planetengetrieben.

Es soll eine Ritzel-Befestigung geschaffen werden, die bei einem möglichst kleinen axialen und radialen Einbauraum verdreh- und verschiebefest ist.

Eine Lösung dieses Problems gelingt mit einer Ritzel-Befestigung nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Ein besonders günstiges Verfahren zur Herstellung eines erfundungsgemäßen Ritzel-Wellenstumpfteils gibt der Patentanspruch 2 wieder.

Nähre Einzelheiten zu der erfundungsgemäßen Ritzel-Befestigung sowie deren Herstellung werden einschließlich einer Angabe der damit erzielbaren Vorteile nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen noch ausführlich dargelegt werden.

Es zeigen

Fig. 1 die Ansicht eines Ritzels mit angeformtem Wellenstumpf,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus der Rändel-Verzahnung an dem Wellenstumpf des Ritzels als Schnitt durch die Rändelverzahnung nach Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Ritzel-Wellenverbindung teilweise im Schnitt,

Fig. 4 die Verbindung eines Ritzels mit dem Umlaufträger eines Planetengetriebes teilweise im Schnitt.

An ein Ritzel 1 ist ein Wellenstumpf 2 angeformt. Ein direkt an das Ritzel 1 anschließender Bereich 3 des Wellenstumpfes 2 ist mit einer Rändelverzahnung versehen. Der gerändelte Bereich 3 geht über eine Nut 4 in einen ungerändelten Wellenstumpfbereich 5 über.

Die Verbindung eines solchen Ritzels 1 mit einer Welle 6, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, erfolgt dadurch, daß in der Welle eine Bohrung 7 mit einem dem ungerändelten Wellenstumpfbereich 5 entsprechenden Durchmesser erzeugt wird, in die der Wellenstumpf zunächst mit dem ungerändelten Bereich 5 eingeschoben wird. Das mit dem Wellenstumpf 2 fest verbundene Ritzel 1 erhält damit gegenüber der Welle 6 eine exakte Führung. Zum formschlüssigen Einführen des gerändelten Bereiches 3 des Wellenstumpfes 2 erfolgt ein Einpressen unter einem Druck, der so hoch ist, daß die gerändelten Zähne 9 sich unter Abtragung von Welle 6-Material in die Welle einschneidet. Das aus der Welle abgetragene Material gelangt dabei in die Nut 4, die größtmäßig so ausgelegt ist, daß sie dieses abgetragene Material einwandfrei aufnehmen kann.

Durch den gerändelten Bereich 3 des Wellenstumpfes 2 ist das Ritzel 1 verdrehfest gegenüber der Welle 6 fixiert.

Durch den ungerändelten Bereich 5 des Wellenstumpfes 2 ist eine exakte Zentrierung des Ritzels 1 durch Aufnahme in der Bohrung 7 der Welle 6 und damit eine entsprechende Führung beim Einpressen des gerändelten Bereiches 3 gegeben.

Zur axialen Fixierung des Ritzels 1 an der Welle 6 wird zwischen dem Wellenstumpf 2 und der Welle 6 ein Preßsitz erzeugt. Dies geschieht dadurch, daß der Wellenstumpf 2 über seine gesamte Länge, d. h. mit seinen gerändelten und ungerändelten Bereichen 3 und 5, beim Einfügen in die Bohrung 7 auf einer niedrigeren Temperatur gehalten wird als die Welle 6, so daß bei Temperatursausgleich ein Preßsitz gegeben ist. Der Temperaturunterschied zwischen Welle 6 und Wellenstumpf 2 wird auch während des Einfügens des gerändelten Bereiches

3 in die Wellenbohrung 7 aufrecht erhalten. Damit ist bei Temperatursausgleich ein Preßsitz sowohl in dem gerändelten und ungerändelten Bereich 3 bzw. 5 vorhanden.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Anbindung des Ritzels 1 an den dortigen Umlaufträger 8 eines Planetengetriebes in gleicher Weise.

Die Herstellung des Ritzels 1 mit der an dessen Wellenstumpf 2 anzubringender Rändelverzahnung sieht 10 wie folgt aus, wobei bei der nachfolgenden Beschreibung insbesondere auf die Fig. 2 Bezug genommen wird.

Der Wellenstumpf 2 wird zunächst über seine gesamte Länge auf einen gemeinsamen Durchmesser D1 vorgedreht, wobei gleichzeitig oder anschließend die Nut 4 eingearbeitet wird. Anschließend wird die Rändelverzahnung in dem Bereich 3 eingewalzt. Die erzeugten Zähne 9 erheben sich aus einem Fußkreisdurchmesser D2, der radial innerhalb des vorgedrehten Schaftdurchmessers D1 liegt. Dies röhrt daher, daß beim Einwalzen der Rändelverzahnung Material nach radial innen und radial außen zur Ausbildung der Zähne 9 verformt wird. Dadurch liegt der Kopfkreisdurchmesser D3 radial außerhalb des vorgedrehten Schaftdurchmessers D1.

Das verzahnte und an dem Wellenstumpf 2 mit einem gerändelten Bereich 3 versehene Ritzel 1 wird nach der beschriebenen Erzeugung der Rändelverzahnung gehärtet. Anschließend werden der gerändelte und ungerändelte Bereich 3, 5 des Wellenstumpfes 2 umfangmäßig geschliffen, und zwar auf einen Durchmesser D4 im ungerändelten Bereich 5 und D5 im gerändelten Bereich 3. Die kreuzschaffierte Fläche der Zähne 9 in Fig. 2 gibt denjenigen Zahnbereich an, in dem die einzelnen Zähne 9 formschlüssig in der Welle 6, mit der das Ritzel 1 zu verbinden ist, anliegen. Mit t ist in Fig. 2 die Teilung der Rändelverzahnung angegeben. Als Rändelverzahnungen kommen für die Durchführung der Erfindung gewöhnliche genormte Rändelverzahnungen in Frage.

Zur Erzielung einer einwandfreien Schneidwirkung 40 der einzelnen Zähne 9 der Rändelverzahnung werden diese an ihren zum freien Ende des Wellenstumpfes 2 weisenden Stirnflächen ebenfalls geschliffen.

Mit der erfundungsgemäßen Befestigungsart können auf einfache Weise kleinbauende paßgenaue hoch belastbare Ritzelverbindungen geschaffen werden, die beispielsweise für klein zu bauende Planetengetriebe von besonders großem Vorteil sind. Äußerst wichtig ist dabei der erfundungsgemäß erzielbare Preßsitz über die gesamte Länge des an das Ritzel 1 angeformten Wellenstumpfes 2, d. h. über dessen gerändelten und ungerändelten Bereich 3, 5. Gerade der gerändelte Bereich bietet dabei eine für die Erzielung eines guten Preßsitzes große Oberfläche auf einem relativ geringen Durchmesser.

Durch eine Rändelverzahnung mit einer kleinen Teilung lassen sich Verbindungen schaffen, mit denen bei sehr kompakter Bauweise äußerst hohe Drehmomente übertragen werden können.

## Patentansprüche

1. Ritzel-Befestigung bei insbesondere Planetengetrieben, dadurch gekennzeichnet, daß das Ritzel (1) mit einem fest verbundenen Wellenstumpf (2) versehen ist, der an einem direkt an das Ritzel (1) angrenzenden axialen Teilbereich (3) gerändelt verzahnt ist, wobei dieser gerändelte Bereich (3) über eine Ringnut (4) in den freien Wellenstumpf-

3

fendbereich (5) übergeht, daß der Wellenstumpf (2) einschließlich seines gerändelten Bereiches (3) in eine Aufnahmebohrung (7) eines mit dem Ritzel (1) zu verbindenden Getriebeteiles (6) eingepreßt ist, wobei die Zähne (9) des gerändelten Bereiches (3) 5 zum mindesten in ihrem radialen Außenbereich durch beim Einpressen in dem anzubindenden Teil (6) von den Zähnen (9) bewirkte Materialabtragung formschlüssig in das anzubindende Teil (6) eingreifen und daß der Wellenstumpf (2) über seine gesamte 10 Länge, d. h. über seinen gerändelten und Ungerändelten Bereich (3) bzw. (5), im Preßsitz an dem anzubindenden Teil (6) anliegt, wozu beim Einpressen des Wellenstumpfes (2) dieser eine gegenüber dem anzubindenden Teil niedrigere Temperatur besitzt. 15  
2. Verfahren zur Herstellung eines Ritzel-Wellenstumpf-Teils für die Befestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Ritzel (1) fest verbundene Wellenstumpf (2) auf einen gemeinsamen Durchmesser D1 vorbearbeitet und da- 20 nach die Rändelverzahnung eingepreßt wird, woran sich ein Härtens des gesamten Ritzel-Wellenstumpf-Teiles (1, 2) anschließt, und daß daraufhin die Rändelverzahnung radial außen und an ihren zum freien Wellenstumpfende hin weisenden Zäh- 25 ne (9)-Stirnflächen sowie der ungerändelte freie Wellenstumpfbereich (5) geschliffen werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

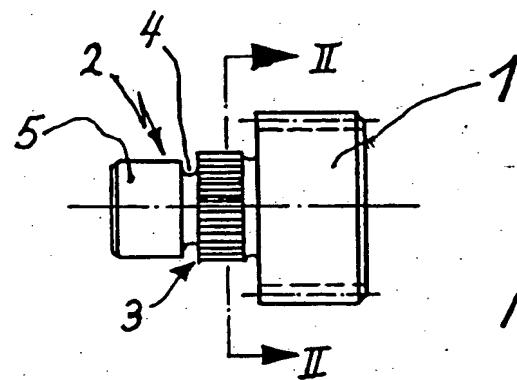


Fig. 1

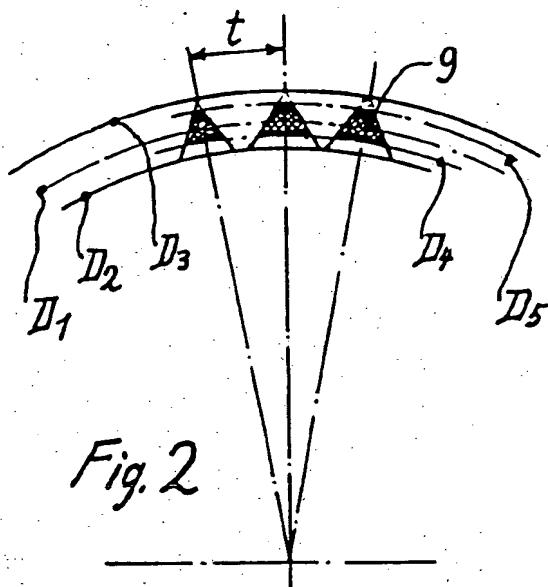


Fig. 2

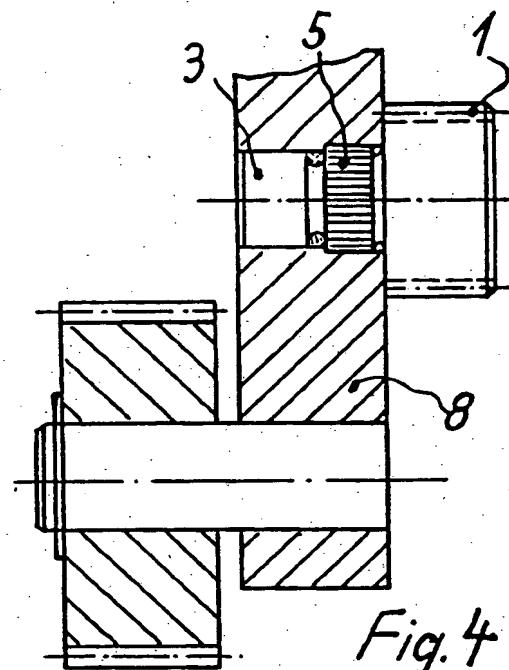


Fig. 4

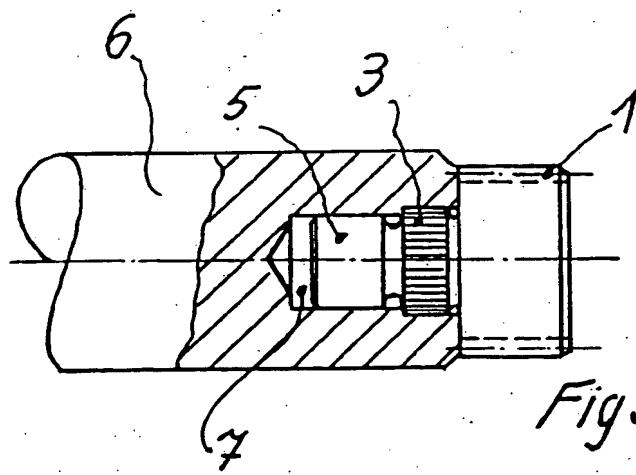


Fig. 3